

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-188953

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

---

(51)Int.Cl.

C23F 11/18  
C02F 5/10  
C23F 11/12  
F22B 37/52

---

(21)Application number : 05-333679

(71)Applicant : ASAHI BREWERIES LTD  
KATAYAMA CHEM WORKS CO  
LTD

(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : HONMA MITSURU  
TAKIZAWA YOSHIZO  
MARUKAME KAZUO  
ISHIKAWA MASATOSHI

---

### (54) METHOD FOR TREATING AND CONTROLLING BOILER WATER AND BOILER WATER TREATING AGENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To use reducing sugars safe to the human body and not generating a metal corrosion promoting factor as a boiler water treating agent and to precisely and easily control the amt. of the sugars to be added.

CONSTITUTION: Reducing sugars are added to the boiler feed water or boiler water contg. dissolved oxygen to inhibit the corrosion of a ferrous metal in contact with the boiler water. In this case, detectable sulfite ion of known concn. is incorporated into the boiler water. The sulfite ion concn. is analyzed, and the amt. of reducing sugars to be added is adjusted based on the analysis result.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2800876

[Date of registration]

10.07.1998

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The boiler-water-treatment management method characterized by making the sulfite ion of known concentration detectable in boiler water live together, analyzing sulfite ion concentration in the approach of controlling the corrosion of the iron system metal which adds reducing sugars to the boiler feedwater or boiler water containing dissolved oxygen, and touches boiler water, and adjusting the addition of reducing sugars based on the result.

[Claim 2] The management method according to claim 1 which are one sort or two sorts or more of compounds with which reducing sugars are chosen from a glucose, a mannose, a fructose, a ribose, a galactose, a lactose, a maltose, and a dextrin.

[Claim 3] The management method of the 1st term of a claim whose sulfite ion is what is depended on the sodium, the potassium, or lithium salt of a sulfurous acid.

[Claim 4] 1) The boiler-water-treatment agent characterized by consisting of a water solution which contains the sulfite ion supply compound which dissociates at least one sort of reducing sugars, and the sulfite ion of known concentration

detectable in 2 boiler water as an active principle.

[Claim 5] The boiler-water-treatment agent according to claim 4 reducing sugars and whose sulfite ion

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the concentration management method and boiler-water-treatment agent of chemical for water treatment in boiler water. It is related with the boiler-water-treatment management method and boiler-water-treatment agent for furthermore adjusting the addition of the reducing sugars in boiler water to a detail appropriately.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a boiler which uses soft water besides the raw water boiler which uses raw water, such as industrial water and well water, as they are, and pure water for a boiler, generally these soft water boiler and the pure-water boiler are used, and, in many cases, the boiler water temperature is under the pressure of a boiler. It is set as 110 degrees C - critical temperature, and is operated.

[0003] Since the so-called soft water from which most hardness components were removed by ion exchange treatment etc. is used for example, by the soft water boiler among these, there is little generating of a scale also in a high retentate activity system. However, it originates in the oxygen which anion components, such as a chloride ion and sulfate ion, are removed also by the above-mentioned processing by anythings other than a hardness component, therefore is dissolved in these components and soft water, the iron system metal in a system corrodes, and it is easy to generate pitting (pitching) which leads to a serious failure.

[0004] Then, it sets on this soft water boiler from the former. Deoxidation processing by addition of deoxidants, such as deoxidation processing by the deaerator of soft water or a sulfite, and a hydrazine, or processing by those concomitant use is performed. Further more preferably The corrosion of the above-mentioned iron system metal and the method of preventing pitting especially are adopted by adding alkali chemicals if needed with phosphate to this deoxidation treated water, and adjusting to pH 10-12.

[0005] as for the above and the hydrazine a hydrazine be use as a deoxidizer , the point of a safety consider the limit of an activity , and a sulfite need complicated concentration management on the activity that the sulfite ion concentration in boiler water must be measure , and it must always maintain beyond a reference value in order it promote the

corrosion of an iron system metal under the effect of the sulfate ion which be a resultant with dissolved oxygen , when a sulfite run short of the addition .

[0006] Reducing sugars are proposed as a deoxidant which can choose an addition as arbitration, without safety being high and generating a corrosive factor (sulfate ion) like a sulfite in recent years (refer to JIS-B8223 description).

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order for measurement of the concentration of the above-mentioned reducing sugars in boiler water to need much instrument for analysis, such as NMR, and to be accompanied by still more complicated actuation, it has the fault that it cannot check promptly and easily. This artificer performed experiment examination about the boiler-water-treatment management which uses a saccharide as a reducing agent, and when a boiler was operated for a long period of time under the environment where the concentration of the reducing sugars in boiler water is low, and dissolved oxygen exists, he checked too that generating of pitting arose. This invention aims at offering the approach of managing the addition of the reducing sugars in boiler water exactly and easily.

[0008] In the approach of controlling the corrosion of the iron system metal which adds reducing sugars to boiler feedwater and touches boiler water, the artificers of this invention are making the sulfite ion of known concentration detectable to boiler water exist, and checking existence of the sulfite ion in boiler water by the analysis result, and checked experimentally that the corrosion of the iron system metal in contact with this boiler water was controlled.

[0009] This experiment exact private seal was the unexpected data which the reaction rate to dissolved oxygen cannot predict from the data that the sulfite is earlier than reducing sugars. This invention is made by studying and checking the above-mentioned experiment exact private seal further by the boiler of the system.

[0010]

[Means for Solving the Problem] the boiler water treatment management method characterize by to analyze sulfite ion concentration in a predetermined period in the approach of control the corrosion of the iron system metal which add reducing sugars to the boiler feedwater or boiler water which contain dissolved oxygen according to this invention , and touch boiler water by make the sulfite ion of known concentration detectable in this boiler water live together , and to adjust the addition of reducing sugars based on that result in this way be offer .

[0011] According to this invention, the boiler-water-treatment agent characterized by consisting of a water solution which contains the sulfite ion supply compound which dissociates the sulfite ion of known concentration detectable in at least one sort and 2 boiler water of 1 reducing sugars as an active principle is offered further again. In this invention, reducing sugars have the aldehyde group or ketone group of isolation, and it means the sugar in which reducibility is shown.

[0012] Specifically, disaccharide or dextrans, such as monosaccharides, such as a glucose, a

mannose, a fructose, a ribose, and a galactose, a lactose, and a maltose, are mentioned. In these, it is desirable to use a glucose and a fructose in respect of profitability. In this invention, as a sulfurous-acid supply compound which dissociates the sulfite ion of known concentration detectable in boiler water, although a sulfurous-acid alkali-metal salt, for example, the potassium of a sulfurous acid, sodium, lithium salt, etc. are mentioned, what dissociates sulfite ion in boiler water, such as a hydrogensulfite and pyrosulfurous acid hydrogen salt, may be used.

[0013] Reducing sugars react with the dissolved oxygen in boiler water, and it is added in order to control the corrosion of an iron system metal. Therefore, although the addition is influenced and is determined according to an activity case with the amount of the oxygen which exists in boiler water, the temperature in a boiler, and other weighted solidity, it needs to add to an excess from the estimate of dissolved oxygen. As sulfite ion was described above, it is presumed that sulfite ion exists from reducing sugars while it has been unreacted while a reducing sugar reacts with dissolved oxygen first actually and reducing sugars exist although reactivity is size.

[0014] Therefore, these sulfite ion is not used in order to remove the dissolved oxygen in boiler water, but it is used as an index for presuming existence of the reducing sugars added in boiler water, and it is added by boiler feedwater or boiler water so that it may become more than the concentration detected by analysis in boiler water. The concentration (2 ppm - 10 ppm) of under the concentration maintained in boiler water indicated by JIS-B -8223 is enough as the sulfite ion concentration in boiler water. If it becomes the more than concentration more than this upper limit, i.e., 10 ppm, since the sulfite ion and sulfate ion concentration which exist in boiler water increase and corrosion is promoted by the effect of the sulfate ion in boiler water at this time as an increment and drug control of the dissolved oxygen concentration in boiler feedwater are inadequate, it is not desirable.

[0015] Although well-known analytical method is chosen suitably, since it is simple and exact to use the iodometry approach of a publication for JIS-B -8224, measurement of the concentration of the sulfite added in boiler water is desirable. In this invention, the addition of reducing sugars is adjusted so that existence of sulfite ion may always be checked by the analysis result of the sulfite ion concentration in boiler water.

[0016] That is, the approach of this invention means adjusting by decreasing the addition of reducing sugars, when the addition of reducing sugars is made to increase when the analysis value of sulfite ion is un-detecting or it decreases substantially, and the analysis value of sulfite ion becomes more than the above-mentioned upper limit. In the approach of this invention, although you may add independently, as for the reducing sugars and sulfite which are added by boiler feedwater or boiler water, adding as 1 liquid pharmaceutical preparation is desirable in respect of workability.

[0017] When adding independently, adding as a solution diluted in water is desirable on an activity. When considering as 1 liquid pharmaceutical preparation, it is desirable on boiler management to consider as the water solution which dissolved reducing sugars and a

sulfite in water, and to carry out to the pharmaceutical preparation which mixed the following anticorrosives, anti-oxidant, etc. to this, i.e., the boiler-water-treatment agent of this invention.

[0018] Reducing sugars and a sulfite are preferably used for the boiler-water-treatment agent of this invention at a rate of 1:0.03-0.3 (weight ratio) with the rate of 1:0.01-0.5 (weight ratio). In this invention, in the range which does not check this effect of the invention, in order to control the corrosion of the iron system metal in contact with boiler water, well-known anticorrosives (for example, a boiler compound, a pH regulator, etc.) may be used together. Moreover, an antioxidant may be used together in order to stabilize sulfite ion.

[0019] As the anticorrosives which can be used together, and an antioxidant, volatile amine-L-ascorbic acid, erythorbic acid, or those salts, such as polyphosphate, such as tripolyphosphate, a pyrophosphate, a hexametaphosphoric acid salt, and a tetra-polyphosphate, or an orthophosphate; morpholine, and cyclohexylamine, etc. are mentioned.

[0020]

[Example] Next, the example of pharmaceutical preparation and example which are used for the approach of this invention explain this invention to a detail.

[Example of pharmaceutical preparation] The examples 1 and 2 of pharmaceutical preparation show the boiler-water-treatment agent of this invention.

[The example 1 of pharmaceutical preparation]

Fructose 20 weight sections sodium sulfite One weight section sodium hydroxide 5 weight \*\*\*\* 74 weight sections above-mentioned each component was mixed, and the chemical for water treatment for the soft water boilers was obtained. To the 20-degree C feed water which does not use a deaerator, this chemical for water treatment is added so that it may be set to 50-500 ppm.

[0021] [The example 2 of pharmaceutical preparation]

Glucose 30 weight sections potassium sulfite Two weight sections potassium hydroxide Ten weight sections phosphoric-acid 3 potassium 5 weight \*\*\*\* 53 weight sections above-mentioned each component was mixed, and the chemical for water treatment for raw water or the soft water boilers was obtained. To the 20-degree C feed water which does not use a deaerator, this chemical for water treatment is added so that it may be set to 50-500 ppm.

[0022] [The example 1 of comparison pharmaceutical preparation]

Glucose 30 weight sections potassium hydroxide Ten weight sections phosphoric-acid 3 potassium 5 weight \*\*\*\* 55 weight sections [0023] [Example] -- in A boiler of certain food works which have the boiler service condition and feed water water quality of the account of the bottom, water treatment by the conventional method and the approach of this invention was carried out. The result is minutely described as an example 1 and examples 1 and 2 of a comparison. In addition, each chemical for water treatment was continuously added so that it might become predetermined concentration at boiler feedwater.

[Boiler service condition]

boiler formal: -- flue fire tube mold boiler boiler pressure force: -- 7 kgf/cm<sup>2</sup> steamy output:  
-- rate of 10 T/hr blow: -- 5% (continuation)

Boiler operation time: 24 hours [feed water water quality] (the average is shown.)

pH 4.1 conductivity (second/cm) 240 alkalinity (4.8 ppm pH) The 40 total hardness (ppm)  
<1 chloride ion (ppm) 20 ion-like silica (ppm) 15 [0024] [Example 1] It added, while  
supplying water in 100 ppm of drugs of the presentation shown in the example 2 of  
pharmaceutical preparation, and the usual boiler operation was performed. Boiler water  
was analyzed once in one month, and sulfite ion concentration was measured. In the  
analysis result for the 1st month, since sulfite ion was un-detecting, boiler operation was  
continued, having used addition concentration to feed water of drugs as 150 ppm. In the  
analysis result for the 2nd month, since sulfite ion was set to 10 ppm or more, boiler  
operation was continued, having used addition concentration to feed water of drugs as 140  
ppm. In the analysis result after the 3rd month, since sulfite ion was maintained at the  
range of 2-10 ppm, the addition concentration to feed water of drugs was maintained to 140  
ppm.

[0025] For six months, after operation, as a result of opening and performing interior check,  
new pitching generating was not accepted but it was checked that corrosion prevention is  
carried out good. According to the approach of this invention, analysis of sulfite ion is  
enough at once in one month, and this data shows that what is necessary is just to adjust  
the addition of drugs so that sulfite ion may be maintained in the range of 2-10 ppm in this  
case.

[0026] [Example 1 of a comparison] Water treatment by concomitant use with sodium  
phosphate and a sodium sulfite was performed as a conventional boiler-water-treatment  
method. The pharmaceutical preparation of sodium phosphate and a sodium hydroxide  
was specifically added to feed water so that 20-40 ppm and pH might be set to 11-11.8 as  
phosphoric-acid ion in boiler water, and the addition was set up so that it might become  
more than the oxidation reduction reaction equivalent of the dissolved oxygen under feed  
water [ sodium sulfite ].

[0027] Boiler water was analyzed once in one month, and it checked that sulfite ion was 10  
ppm or more. For six months, after operation, as a result of opening and performing  
interior check, much pitching had occurred on the flue and the fire tube front face. When  
the dissolved oxygen concentration under feed water is changed by fluctuation of water  
temperature etc. and sulfite ion runs short temporarily as a cause of generating of pitching,  
the sulfate ion generated from sulfite ion is considered to have promoted the corrosion by  
the dissolved oxygen which remained. At once, analysis of the sulfite ion in boiler water is  
not enough in one month, and this data shows that it is necessary to carry out frequently.

[0028] [the example 2 of a comparison] -- as the initial complement which presumed the  
drugs of the presentation shown in the above-mentioned example 1 of comparison  
pharmaceutical preparation as a conventional boiler-water-treatment method from the  
experience value which was able to be acquired experimentally -- the addition

concentration of a under [ feed water ] -- 100 ppm -- \*\* -- it added so that it might become, and the usual boiler operation was performed. Analysis of boiler water was performed once at one week. In addition, about the drugs concentration in boiler water, since analysis of the glucose which are reducing sugars was difficult, only the check of the amount of the drugs used was performed. After the start up, by the analysis of boiler water for the 3rd month, when the increment in the iron considered to be corrosion generating was accepted, opened and interior check was performed, generating of pitching was accepted in a flue and the fire tube.

[0029] By this approach, since the check of the concentration in the inside of boiler water of reducing sugars cannot be performed, it turns out that decision of the existence of that existence cannot be performed but there is a fault it becomes inadequate water treatment managing [ of a boiler ].

[0030]

[Effect of the Invention] According to the approach of this invention, the safety to the body is high, and since the addition of the reducing sugars which are chemical for water treatment of boiler water which does not generate a corrosion promoter is manageable exactly and in simple, the effectiveness that rear-spring-supporter control of the corrosion of the iron system metal in contact with boiler water can be carried out at a long period of time is produced.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-188953

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 序内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|-----|--------|
| C 2 3 F 11/18             |       | 8414-4K |     |        |
| C 0 2 F 5/10              |       | Z       |     |        |
| C 2 3 F 11/12             | 1 0 2 | 8414-4K |     |        |
| F 2 2 B 37/52             |       |         |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

|           |                  |          |  |
|-----------|------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平5-333679      | (71) 出願人 | 000000055<br>アサヒビール株式会社<br>東京都中央区京橋3丁目7番1号           |
| (22) 出願日  | 平成5年(1993)12月27日 | (71) 出願人 | 000154727<br>株式会社片山化学工業研究所<br>大阪府大阪市東淀川区東淡路2丁目10番15号 |
|           |                  | (72) 発明者 | 本間 充<br>東京都大田区大森北2-13-1 アサヒビール株式会社東京工場内              |
|           |                  | (74) 代理人 | 弁理士 野河 信太郎   |
|           |                  | 最終頁に続く   |  |

(54) 【発明の名称】 ボイラ水処理管理方法及びボイラ水処理剤

(57) 【要約】

【構成】 溶存酸素を含有するボイラ給水又はボイラ水に還元性糖類を添加してボイラ水と接触している鉄系金属の腐食を抑制する方法において、ボイラ水中に検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを共存させ、亜硫酸イオン濃度を分析し、その結果に基づいて還元性糖類の添加量を調整することを特徴とするボイラ水処理管理方法。

【効果】 ボイラ水処理剤として人体に安全で、かつ金属の腐食促進因子を生成しない還元性糖類を使用し、その添加量の管理を的確かつ簡易に実施できる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溶存酸素を含有するボイラ給水又はボイラ水に還元性糖類を添加してボイラ水と接触している鉄系金属の腐食を抑制する方法において、ボイラ水中に検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを共存させ、亜硫酸イオン濃度を分析し、その結果に基づいて還元性糖類の添加量を調整することを特徴とするボイラ水処理管理方法。

【請求項 2】 還元性糖類がグルコース、マンノース、フルクトース、リボース、ガラクトース、ラクトース、マルトース、およびデキストリンから選ばれる 1 種又は 2 種以上の化合物である請求項 1 記載の管理方法。

【請求項 3】 亜硫酸イオンが、亜硫酸のナトリウム、カリウムまたはリチウム塩によるものである請求項第 1 項の管理方法。

【請求項 4】 1)還元性糖類の少くとも 1 種、2)ボイラ水中で検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを解離する亜硫酸イオン供給化合物を有効成分として含有する水溶液からなることを特徴とするボイラ水処理剤。

【請求項 5】 還元性糖類と亜硫酸イオンが、1:0.01~0.5(重量比)である請求項 4 記載のボイラ水処理剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ボイラ水中の水処理剤の濃度管理方法及びボイラ水処理剤に関する。さらに詳細には、ボイラ水中の還元性糖類の添加量を適切に調整するためのボイラ水処理管理方法及びボイラ水処理剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ボイラには、工業用水、井戸水等の原水をそのまま使用する原水ボイラの他、軟水、純水を使用するボイラがあり、これら軟水ボイラ、純水ボイラが一般的に使用されており、多くの場合、そのボイラ水温は、ボイラの圧力下で 110℃~臨界温度に設定されて運転されている。

【0003】これらのうち、例えば軟水ボイラでは、イオン交換処理等により硬度成分の殆どを除去したいわゆる軟水を使用しているので、高濃縮水使用系においてもスケールの発生は少ない。しかしながら、上記処理によっても硬度成分以外のことに塩素イオン、硫酸イオン等のアニオン成分は除去されておらず、故に、これらの成分や軟水中に溶存する酸素に起因して、系内の鉄系金属が腐食し、重大な障害につながる孔食（ピッチング）が発生し易い。

【0004】そこで、従来からかかる軟水ボイラにおいては、軟水の脱気器による脱酸素処理もしくは亜硫酸塩、ヒドラジン等の脱酸素剤の添加による脱酸素処理又はそれらの併用による処理を行い、さらに好ましくは、この脱酸素処理水にリン酸塩類と、必要に応じてアルカリ剤を添加して pH10~12 に調整することによって、上

記鉄系金属の腐食、ことに孔食を防止する方法が採用されている。

【0005】上記、脱酸素剤として使用されているヒドラジンは安全性の点で使用の制限が検討されており、また、亜硫酸塩はその添加量が不足すると溶存酸素との反応生成物である硫酸イオンの影響により鉄系金属の腐食を促進することになるため、ボイラ水中の亜硫酸イオン濃度を測定し、常に基準値以上に維持しなければならないという作業上煩雑な濃度管理が必要である。

【0006】近年、安全性が高く、亜硫酸塩のように腐食性因子（硫酸イオン）を生成することなく、添加量を任意に選択できる脱酸素剤として還元性糖類が提案されている（J I S-B 8223 解説参照）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ボイラ水中における上記還元性糖類の濃度の測定は、NMR などの多くの分析機器を必要とし、さらに煩雑な操作を伴うため、迅速かつ容易に確認できないという欠点を有する。この発明者らは、還元剤として糖類を使用するボイラ水処理管理について実験検討を行い、ボイラ水中の還元性糖類の濃度が低く溶存酸素が存在する環境下で長期間ボイラを運転した場合には、やはり、孔食の発生が生ずることを確認した。この発明は、ボイラ水中の還元性糖類の添加量の管理を的確かつ容易に実施する方法を提供することを目的とする。

【0008】この発明の発明者らは、ボイラ給水に還元性糖類を添加してボイラ水と接触している鉄系金属の腐食を抑制する方法において、ボイラ水に検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを存在させ、ボイラ水中の亜硫酸イオンの存在を分析結果により確認することで、該ボイラ水と接触している鉄系金属の腐食が抑制されていることを実験的に確認した。

【0009】この実験の確認は、溶存酸素に対する反応速度が還元性糖類よりも亜硫酸塩の方が早いという事実からは、予測しえない意外な事実であった。この発明は、上記実験の確認を実機のボイラでさらに究明・確認することによりなされたものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】かくしてこの発明によれば溶存酸素を含有するボイラ給水又はボイラ水に還元性糖類を添加してボイラ水と接触している鉄系金属の腐食を抑制する方法において、該ボイラ水中に検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを共存させ、所定期間後に、亜硫酸イオン濃度を分析し、その結果に基づいて還元性糖類の添加量を調整することを特徴とするボイラ水処理管理方法が提供される。

【0011】さらにまた、この発明によると、1)還元性糖類の少くとも 1 種、及び2)ボイラ水中で検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを解離する亜硫酸イオン供給化合物を有効成分として含有する水溶液からなることを特徴

とするボイラ水処理剤が提供される。この発明において還元性糖類とは、遊離のアルデヒド基又はケトン基を有し、還元性を示す糖を意味する。

【0012】具体的には、グルコース、マンノース、フルクトース、リボース、ガラクトース等の単糖類、ラクトース、マルトース等の二糖類又はデキストリンが挙げられる。これらの中では、グルコース、フルクトースを使用するのが経済性の点で好ましい。この発明において、ボイラ水中で検出可能な既知濃度の亜硫酸イオンを解離する亜硫酸供給化合物としては、亜硫酸アルカリ金属塩、例えば亜硫酸のカリウム、ナトリウム、リチウム塩などが挙げられるが、亜硫酸水素塩やピロ亜硫酸水素塩等ボイラ水中で亜硫酸イオンを解離するものを使用してもよい。

【0013】還元性糖類は、ボイラ水中の溶存酸素と反応して、鉄系金属の腐食を抑制するために添加される。従ってその添加量は、ボイラ水中に存在する酸素の量、ボイラ内の温度、および他の特性値によって影響を受け、使用場合に依りて決定されるが、溶存酸素の推定量より過剰に加えることが必要である。亜硫酸イオンは上記したように還元性糖類よりも反応性が大きいにもかかわらず、実際には還元性糖がまず溶存酸素と反応し、還元性糖類が存在する間は、亜硫酸イオンは未反応のままで、存在すると推定される。

【0014】従って、これら亜硫酸イオンは、ボイラ水中の溶存酸素を除去するために使用されるのではなく、ボイラ水中に添加された還元性糖類の存在を推定するための指標として使用されるものであり、ボイラ水中に分析により検出される濃度以上となるようにボイラ給水又はボイラ水に添加される。ボイラ水中の亜硫酸イオン濃度は、JIS-B-8223に記載されているボイラ水中に維持する濃度未満の濃度（2 ppm～10 ppm）で充分である。この上限値以上の濃度、すなわち10 ppm以上になると、ボイラ水中に存在する亜硫酸イオン及び硫酸イオン濃度が増加し、この時、ボイラ給水中の溶存酸素濃度の増加や薬剤管理が不充分であると、ボイラ水中の硫酸イオンの影響により腐食が促進されるため好ましくない。

【0015】ボイラ水中に添加された亜硫酸塩の濃度の測定は、公知の分析方法が適宜選択されるが、JIS-B-8224に記載のヨウ素滴定方法を用いるのが簡便かつ正確であるので好ましい。この発明においては、ボイラ水中の亜硫酸イオン濃度の分析結果により、亜硫酸イオンの存在が常に確認されるように還元性糖類の添加量を調整する。

【0016】すなわち、この発明の方法は、亜硫酸イオンの分析値が不検出になるか、または実質的に減少するとき、還元性糖類の添加量を増加させ、また、亜硫酸イオンの分析値が上記上限値以上になったときには、還元性糖類の添加量を減少させて調整を行うことを意味する。この発明の方法において、ボイラ給水又はボイラ水

に添加される還元性糖類と亜硫酸塩は、別々に添加してもよいが、一液製剤として添加するのが作業性の点で好ましい。

【0017】別々に添加する場合は、水に希釈した溶液として添加するのが作業上好ましい。一液製剤とする場合には、還元性糖類と亜硫酸塩とを水に溶解した水溶液とし、これに下記の防食剤・酸化防止剤等を混合した製剤、すなわちこの発明のボイラ水処理剤とするのが、ボイラ管理上好ましい。

【0018】この発明のボイラ水処理剤には、還元性糖類と亜硫酸塩とを1:0.01～0.5(重量比)の割合で、好ましくは、1:0.03～0.3(重量比)の割合で用いる。この発明において、この発明の効果を阻害しない範囲において、ボイラ水と接触している鉄系金属の腐食を抑制するために公知の防食剤（例えば、清缶剤、pH調節剤等）を併用してもよい。また、亜硫酸イオンを安定化させるために酸化防止剤を併用してもよい。

【0019】併用可能な防食剤及び酸化防止剤としては、トリポリリン酸塩、ピロリン酸塩、ヘキサメタリン酸塩、テトラポリリン酸塩等の重合リン酸塩又は正リン酸塩；モルホリン、シクロヘキシルアミン等の揮発性アミン；L-アスコルビン酸もしくはエリソルビン酸又はそれらの塩等が挙げられる。

【0020】

【実施例】次に、この発明の方法に使用される製剤例と実施例により、この発明を詳細に説明する。

【製剤例】この発明のボイラ水処理剤を製剤例1、2で示す。

【製剤例1】

|          |       |
|----------|-------|
| フルクトース   | 20重量部 |
| 亜硫酸ナトリウム | 1重量部  |
| 水酸化ナトリウム | 5重量部  |
| 水        | 74重量部 |

上記各成分を混合し、軟水ボイラ用水処理剤を得た。この水処理剤は、例えば、脱気器を使用しない20℃の給水に対して、50～500 ppmとなるように添加される。

【0021】〔製剤例2〕

|          |       |
|----------|-------|
| グルコース    | 30重量部 |
| 亜硫酸カリウム  | 2重量部  |
| 水酸化カリウム  | 10重量部 |
| リン酸三カリウム | 5重量部  |
| 水        | 53重量部 |

上記各成分を混合し、原水または軟水ボイラ用水処理剤を得た。この水処理剤は、例えば、脱気器を使用しない20℃の給水に対して、50～500 ppmとなるように添加される。

【0022】〔比較製剤例1〕

|         |       |
|---------|-------|
| グルコース   | 30重量部 |
| 水酸化カリウム | 10重量部 |

リン酸三カリウム 5 重量部  
水 55 重量部

【0023】〔実施例〕下記のボイラ運転条件及び給水水質を有する某食品工場のAボイラにおいて、従来法及びこの発明の方法による水処理を実施した。その結果を実施例1及び比較例1、2として詳記する。なお、各水処理剤はボイラ給水に所定濃度となるように連続的に添加した。

〔ボイラ運転条件〕

ボイラ形式：炉筒煙管型ボイラ

ボイラ圧力：7 kg f / cm<sup>2</sup>

蒸気出力：10 T / hr

ブロー率：5 % (連続)

ボイラ運転時間：24時間

〔給水水質〕 (平均値を示す。)

pH 4.1

電気伝導率 (μs/cm) 240

酸消費量 (pH4.8, ppm) 40

全硬度 (ppm) < 1

塩化物イオン (ppm) 20

イオン状シリカ (ppm) 15

【0024】〔実施例1〕製剤例2で示した組成の薬剤100 ppmを給水中に添加し、通常のボイラ運転を行った。1ヶ月に1回、ボイラ水を分析して亜硫酸イオン濃度を測定した。1ヶ月めの分析結果では、亜硫酸イオンが不検出となったため、薬剤の給水への添加濃度を150 ppmとしてボイラ運転を継続した。2ヶ月めの分析結果では、亜硫酸イオンが10 ppm以上となったため、薬剤の給水への添加濃度を140 ppmとしてボイラ運転を継続した。3ヶ月め以降の分析結果では、亜硫酸イオンが2~10 ppmの範囲に保たれていたため、薬剤の給水への添加濃度は140 ppmに維持した。

【0025】6ヶ月間運転後、開缶して内部点検を行った結果、新たなピッチング発生は認められず、良好に防食されていることが確認された。この事実により、この発明の方法によれば、亜硫酸イオンの分析は1ヶ月に1回で充分でありこの際亜硫酸イオンが、2~10 ppmの範囲に維持されるよう薬剤の添加量を調節すればよいことがわかる。

【0026】〔比較例1〕従来のボイラ水処理法とし

て、リン酸ナトリウムと亜硫酸ナトリウムとの併用による水処理を行った。具体的には、リン酸ナトリウムと水酸化ナトリウムとの製剤を、ボイラ水中でリン酸イオンとして20~40 ppm、かつ、pHが11~11.8となるように給水に添加し、亜硫酸ナトリウムを給水中の溶存酸素の酸化還元反応当量以上となるように添加量を設定した。

【0027】1ヶ月に1回、ボイラ水を分析し、亜硫酸イオンが10 ppm以上であることを確認した。6ヶ月間運転後、開缶して内部点検を行った結果、炉筒及び煙管表面にピッチングが多数発生していた。ピッチングの発生原因として、水温の変動等により給水中の溶存酸素濃度が変動し、一時的に亜硫酸イオンが不足した時に、亜硫酸イオンから生成した硫酸イオンが、残留した溶存酸素による腐食を促進したものと考えられる。この事実より、ボイラ水中の亜硫酸イオンの分析は1ヶ月に1回では充分ではなく、頻繁に実施する必要があることがわかる。

【0028】〔比較例2〕従来のボイラ水処理法として、上記比較製剤例1に示した組成の薬剤を、実験的に得られた経験値から推定した必要量として、給水中への添加濃度を100 ppmとなるように添加し、通常のボイラ運転を行った。1週間に1回、ボイラ水の分析を行った。なお、ボイラ水中の薬剤濃度については、還元性糖類であるグルコースの分析が困難であるため、薬剤使用量の確認のみを行った。運転開始後3ヶ月めのボイラ水の分析では、腐食発生と思われる鉄の増加が認められ、開缶して内部点検を行ったところ、炉筒及び煙管にピッチングの発生が認められた。

【0029】この方法では、還元性糖類のボイラ水中での濃度の確認ができないため、その存在の有無の判断ができず、ボイラの水処理管理が不充分となる欠点があることがわかる。

【0030】

【発明の効果】この発明の方法によると、人体に対する安全性が高く、また、腐食促進因子を生成しないボイラ水の水処理剤である還元性糖類の添加量の管理を的確かつ簡易的に実施できるため、ボイラ水に接触している鉄系金属の腐食を長期間にわたり抑制することができるという効果を生じる。

フロントページの続き

(72)発明者 瀧澤 義三

東京都墨田区吾妻橋1-23-1 アサヒビル株式会社飲料業務部内

(72)発明者 丸亀 和雄

大阪市東淀川区東淡路2丁目10番15号 株式会社片山化学工業研究所内

(72)発明者 石川 正年

大阪市東淀川区東淡路2丁目10番15号 株式会社片山化学工業研究所内